

09/926359

DOCKET NO.: 214187 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: SANO Kazuo et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP01/01316

INTERNATIONAL FILING DATE: February 22, 2001

FOR: METHOD FOR EVALUATING REPRODUCIBILITY OF TONING SAMPLE BY CCM

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

COUNTRY
Japan**APPLICATION NO**
2000-045604**DAY/MONTH/YEAR**
23 February 2000

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP01/01316. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak
Attorney of Record
Registration No. 24,913
Surinder Sachar
Registration No. 34,423



22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 1/97)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DOCKET NO.: 214187 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: SANO Kazuo et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP01/01316

INTERNATIONAL FILING DATE: February 22, 2001

FOR: METHOD FOR EVALUATING REPRODUCIBILITY OF TONING SAMPLE BY CCM

REQUEST FOR CONSIDERATION OF DOCUMENTS
CITED IN INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Assistant Commissioner for Patents

Washington, D.C. 20231

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that applicant(s) request that the Examiner consider the documents cited in the International Search Report according to MPEP §609 and so indicate by a statement in the first Office Action that the information has been considered. When the Form PCT/DO/EO/903 indicates both the search report and copies of the documents are present in the national stage file, there is no requirement for the applicant(s) to submit them (1156 O.G. 91 November 23, 1993).

Respectfully submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak
Attorney of Record
Registration No. 24,913
Surinder Sachar
Registration No. 34,423



22850

(703) 413-3000
Fax No. (703) 413-2220
(OSMMN 1/97)

THIS PAGE BLANK (USPTO)



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

AKATSUKA, Kenji
Hongo BLDG.5F 1-16
Kanda Suda-cho, Chiyoda-ku, Tokyo
101-0041
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 26 April 2001 (26.04.01)	
Applicant's or agent's file reference PCT01011	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP01/01316	International filing date (day/month/year) 22 February 2001 (22.02.01)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 23 February 2000 (23.02.00)
Applicant DAINICHISEIKA COLOR & CHEMICALS MFG. CO., LTD. et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
23 Febr 2000 (23.02.00)	2000/45604	JP	17 Apr 2001 (17.04.01)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Tessadei PAMPLIEGA *Tdp*

Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

PCT/JP 01/01316

22 02 01

REC'D 17 APR 2001

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 2月23日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-045604

09/926359

出 願 人
Applicant(s):

大日精化工業株式会社

JP 01/1316.
4

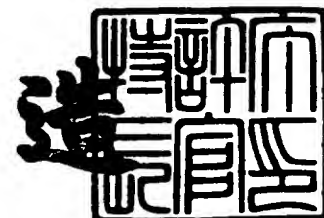
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 3月30日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3024067

【書類名】 特許願
 【整理番号】 P0401202
 【提出日】 平成12年 2月23日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 G01N 21/78
 【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目7番6号 大日精化工業株式会社内

【氏名】 佐野 和雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目7番6号 大日精化工業株式会社内

【氏名】 斉藤 文義

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目7番6号 大日精化工業株式会社内

【氏名】 渡辺 弥作

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目7番6号 大日精化工業株式会社内

【氏名】 藤山 英子

【特許出願人】

【識別番号】 000002820

【氏名又は名称】 大日精化工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098682

【弁理士】

【氏名又は名称】 赤塚 賢次

【電話番号】 03-3251-5108

【選任した代理人】

【識別番号】 100071663

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 保夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 047692

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9606365

【包括委任状番号】 9606366

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 CCMによる調色サンプルの再現性評価方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件で、前記各サンプル色を実測して得られる分光反射率 $RST-n$ と、当該サンプル色の配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光反射率 $RPR-n$ との同じ n での差分 $\Delta R-n$ (n はサンプル番号を示す)に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行うことを特徴とするCCMによる調色サンプルの再現性評価方法。

【請求項2】 見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件で、前記各サンプル色を実測して得られる分光透過率 $TST-n$ と、当該サンプル色の配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光透過率 $TPR-n$ との同じ n での差分 $\Delta T-n$ (n はサンプル番号を示す)に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行うことを特徴とするCCMによる調色サンプルの再現性評価方法。

【請求項3】 前記 $\Delta R-n$ の n のいずれか、又は $\Delta R-n$ の平均値と、前記 $\Delta R-n$ との差分に基づいて前記サンプル群の再現性評価を行うことを特徴とする請求項1記載のCCMによる調色サンプルの再現性評価方法。

【請求項4】 前記 $\Delta T-n$ の n のいずれか、又は $\Delta T-n$ の平均値と、前記 $\Delta T-n$ との差分に基づいて前記サンプル群の再現性評価を行うことを特徴とする請求項2記載のCCMによる調色サンプルの再現性評価方法。

【請求項5】 前記分光反射率差 $\Delta R-n$ 又は分光透過率差 $\Delta T-n$ に対応した $\Delta L^* a^* b^*$ などの表色値差及び色差に基づいて行うことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載のCCMによる調色サンプルの再現性評価方法。

【請求項6】 前記分光反射率差 $\Delta R-n$ 又は分光透過率差 $\Delta T-n$ に対応した $\Delta L^* a^* b^*$ などの表色値差の最大値、最小値、標準偏差などの統計値及び統計値から計算された色差に基づいて行うことを特徴とする請求項1～5のいずれ

か 1 項記載の C C M による調色サンプルの再現性評価方法。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項記載の調色サンプルの再現性評価方法を C C M ソフトに組み込み、C C M 調色によるサンプル配合を算出するときに、再現性が確認できることを特徴とする C C M による調色サンプルの再現性評価方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、見本品などのターゲット色に合わせる C C M 調色や視感調色で作成される 2 つ以上の異なる配合のサンプル群につき、サンプル色作成過程（着色工程）に起因する色の再現性を C C M 技術を応用して評価する方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

見本品などのターゲット色に合わせる調色過程において、例えば、顧客などの指示で提示される見本品の色を出すために、C C M 調色の場合、通常は 3 個程度、視感調色の場合、3 ～ 5 個程度の異なる配合のサンプル群の作成を経て行われる。見本品の色に合わせる C C M 上での精度は、C C M 補正調色を実施すれば必ず色差は漸減していき最終的に見本品の色をほぼ再現できる。しかしながら、C C M 調色や視感調色で決定された配合に基づき着色物を得る着色工程では、計量誤差、不良着色剤の使用等の影響で着色工程における再現性の問題が生じる。計量誤差などを含めて着色工程での再現性が悪い場合、その再現性以上には色差は収斂しない。C C M や視感配合通りに作成した着色物（最終のサンプル番号品）の色が見本品の色と合致しない場合は、再現性に問題がある場合が多い。

【 0 0 0 3 】

従来、着色工程における色の再現性を調査する場合、例えば、5 つのサンプル群中、サンプル番号 3 について再現性を調査する場合、当該配合によるサンプル色を数回作成しなければならなかった。また、サンプル番号 3 について再現性に問題がない場合、更に使用する着色剤の種類は同じでもその配合割合が異なる他のサンプル番号品についても同様の調査を行わざるを得なかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、調色作業中に再現性確認のサンプルを作成することは、サンプル作成等に労力がかかり効率の面で実際上は無理である。そこで、CCM調色や視感調色などの調色過程で作成されたサンプル品の実測色差と再現性の結果が迅速に且つ同時にコンピュータ画面に表示されれば、調色を続けるべきか、調色を打ち切るかの判断が早期に行えると共に、対策をどのようにするか判断材料となって都合がよい。

【0005】

従って、本発明の目的は、CCM調色や視感調色などの調色過程で作成されたサンプル品の実測色差と再現性を表示して、調色作業を続行するか否かの判断を迅速且つ簡易に行うことが可能な調色サンプルの再現性評価方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

かかる実情において、本発明者らは鋭意検討を行った結果、見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件下であれば、各配合（各調色サンプル）に相当するシミュレーション上の分光反射率 $RPR-n$ が計算でき、該 $RPR-n$ と各調色サンプルの実測分光反射率 $RST-n$ との同じ $-n$ での差分はCCMのシミュレーション誤差となり、通常、調色では標準色に対し色空間上で狭い範囲の微修正が主体であるため、調色サンプル群におけるCCMシミュレーション誤差は一定となること、従って、 $RST-n$ と $RPR-n$ での差分が一定でなければ着色工程（サンプル作成）上に起因する色の再現性が悪いとの判定ができることなどを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】

すなわち、本発明（1）は、見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定

する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件で、前記各サンプル色を実測して得られる分光反射率 $RST-n$ と、当該サンプル色の配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光反射率 $RPR-n$ との同じ n での差分 $\Delta R-n$ (n はサンプル番号を示す)に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行うことを特徴とするCCMによる調色サンプルの再現性評価方法を提供するものである。

【0008】

また、本発明(2)は、見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件で、前記各サンプル色を実測して得られる分光透過率 $TST-n$ と、当該サンプル色の配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光透過率 $TPR-n$ との同じ n での差分 $\Delta T-n$ (n はサンプル番号を示す)に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行うことを特徴とするCCMによる調色サンプルの再現性評価方法を提供するものである。

【0009】

また、本発明(3)は、前記 $\Delta R-n$ の n のいずれか、又は $\Delta R-n$ の平均値と、前記 $\Delta R-n$ との差分から前記サンプル群の再現性評価を行うことを特徴とする前記(1)記載のCCMによる調色サンプルの再現性評価方法を提供するものである。

【0010】

また、本発明(4)は、前記 $\Delta T-n$ の n のいずれか、又は $\Delta T-n$ の平均値と、前記 $\Delta T-n$ との差分から前記サンプル群の再現性評価を行うことを特徴とする前記(2)記載のCCMによる調色サンプルの再現性評価方法を提供するものである。

【0011】

また、本発明(5)は、前記分光反射率差 $\Delta R-n$ 又は分光透過率差 $\Delta T-n$ に対応した $\Delta L^* a^* b^*$ などの表色値差及び色差に基づいて行うことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載のCCMによる調色サンプルの再現性評価方法

を提供するものである。

【0012】

また、本発明（6）は、前記分光反射率差 $\Delta R-n$ 又は分光透過率差 $\Delta T-n$ に対応した $\Delta L^* a^* b^*$ などの表色値差の最大値、最小値、標準偏差などの統計値及び統計値から計算された色差に基づいて行うことを特徴とする前記（1）～（5）のCCMによる調色サンプルの再現性評価方法を提供するものである。

【0013】

また、本発明（7）は、前記（1）～（6）の調色サンプルの再現性評価方法をCCMソフトに組み込み、CCM調色によるサンプル配合を算出するときに、再現性が確認できることを特徴とするCCMによる調色サンプルの再現性評価方法を提供するものである。

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明の再現性評価方法は、見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件下で行われる。

【0015】

本発明において、CCM調色や視感調色等の調色としては、特に制限されないが、例えば、顧客から提示された見本品の色に合わせる新品調色及び生産部門でのロット品の補正調色などの各種調色が挙げられ、これらの調色をCCMで行うのがCCM調色であり、人間の視感で行うのが視感調色である。また、前記見本品やサンプル品の形態としては、混色系着色物であれば特に制限されないが、例えば、印刷物、プラスチック成形品、塗装品、染色物などが挙げられる。

【0016】

CCM調色を例にとって説明すると、例えば新品調色の場合、先ず、見本品の実測により分光反射率又は分光透過率（本発明では反射光比較でも透過光比較でも同様の作用効果を奏するため、説明の便宜上、以降は分光反射率で説明する）を求め、該分光反射率に合致するサンプル品をCCMシミュレーションにより得

る。すなわち、サンプル品はCCMに蓄積された着色剤の光学的データ（吸収係数と散乱係数）に基づき作成されるもので、最初のサンプル品（ $n = 1$ ）の分光反射率を基準に、次々と修正品が作成され、最終的に見本品の色、すなわち、見本品の実測で得られる分光反射率に合致したサンプル品を得るものである。サンプル品の数としては、新品調色の場合、2～3つ程度である。視感調色は、例えば、見本品に合わせて作成される第1サンプルの作成から最終サンプルまでを人間の視感に基づいて行うものであり、そのサンプル数は新品調色の場合、3～5つ程度である。

【 0 0 1 7 】

各サンプルには各々の配合が存在する。配合とは、例えば、基材及び着色剤などのコンポーネントの配合割合で決定される。従って、サンプル群の各サンプル、すなわちサンプル1（ $n=1$ ）、サンプル2（ $n=2$ ）、サンプル3（ $n=3$ ）・・・サンプル n （ $n=n$ ）の各々の実測分光反射率は当然の如く相違する。このため、当該サンプル毎に得られる分光反射率RST- n を比較しても再現性の比較はできない。なお、 n はサンプル番号を意味する。

【 0 0 1 8 】

本発明において、CCM調色及び視感調色共に、前記各コンポーネントがCCMに登録されている条件下、調色過程の各サンプルを実測して分光反射率を得る。すなわち、サンプル数が5であれば、5種の異なる分光反射率曲線又は分光反射率のデータを得る。これらは、例えば、RST-1、RST-2・・・、RST-5で示される。実測分光反射率RST- n は分光光度計で測定すればよい。また、各コンポーネントがCCMに登録されているから、各サンプルの配合に対応するCCMシミュレーションの分光反射率RPR- n が得られる。これらは、例えば、RPR-1、RPR-2・・・、RPR- n で示される。

【 0 0 1 9 】

CCMシミュレーション分光反射率RPR- n はCCM理論によって求められる。CCM理論は調色対象物の形態によって異なる。調色対象物が半透明物又は不透明物の場合、クベルカ・ムンクの理論が適用される。印刷や染色の場合、クベルカ・ムンク理論の1定数法が適し、塗料やプラスチックの場合、クベルカ・ムン

ク理論の2定数法が適する。対象物が透明物の場合、ランバートベールの理論が適応される。

【0020】

クベルカ・ムンク理論を応用した方法は数多くあり、ここでは、その代表的な方法を説明する。クベルカ・ムンクは式(1)で示される。

$$K/S = (1 - R)^2 / 2R \quad (1)$$

式(1)を逆展開すると式(2)となる

$$R = 1 + (K/S) - ((K/S)^2 + 2(K/S))^{1/2} \quad (2)$$

(式中、Rは調色対象物の分光反射率を示し、Kは調色対象物の吸収係数を示し、Sは散乱係数を示す。)

【0021】

クベルカ・ムンク理論の1定数法の場合、それぞれのカラー(例えば赤インキ、青インキ)を規定量計量し、それぞれの色の着色物の分光反射率を測定し、式(1)から、カラーのK/S関数、つまり F_n を事前に登録しておく。 F_n は式(3)で示される。

$$F_n = ((K/S)_n - (K/S)_0) / C_n \quad (3)$$

(式中、 $(K/S)_n$ は着色物の分光反射率から式(1)で得られたK/S値を示し、 $(K/S)_0$ は被着色物(例えば紙など)のK/S値を示し、 C_n はカラーの重量%を示し、 F_n はカラー単位重量%当たりのカラー自体が持つK/S値を示し、nはカラー名を示す。)

【0022】

複数のカラーを混合し、その混合カラーで着色物を得る場合、式(4)で(K/S)_{mix}値を算出する。

$$(K/S)_{mix} = F_1 C_1 + \dots + F_n C_n + (K/S)_0 \quad (4)$$

調色品は配合が既知であるから、式(4)の C_n は既知であり、 F_n 及び $(K/S)_0$ は事前にCCM装置に登録されているから、調色品の(K/S)_{mix}が得られる。(K/S)_{mix}を式(2)のK/Sに代入するとCCMシミュレーション分光反射率RPR-nが得られる。

【0023】

クベルカ・ムンク理論の2定数の場合、混合カラーでは、ダンカンの式(5)が適応される。

$$(K/S)_{\text{mix}} = (K_1 C_1 + \dots + K_n C_n + K_0) / (S_1 C_1 + \dots + S_n C_n + S_0) \quad (5)$$

(式中、 K_n は各カラーの吸収係数を示し、 S_n は散乱係数を示し、 C_n は重量%を示し、 K_0 は被着色物(例えば樹脂など)の吸収係数を示し、 S_0 はその散乱係数を示す。)

【0024】

式(5)は、例えば白aなど特定の顔料をリファレンス(参照)とし、その他のカラーはリファレンスに対する相対値として式(6)に展開される。

$$(K/S)_{\text{mix}} = \Sigma (K_n / S_n) (S_n / S_a) C_n + \dots + (K_0 / S_0) (S_0 / S_a) / (\Sigma (S_n / S_a) C_n + \dots + S_0 / S_a) \quad (6)$$

(式中、 K_n / S_n は各カラーの分光反射率を測定し、式(1)より求められる K/S 値を示し、 K_0 / S_0 は被着色物(例えば樹脂など)を測定し、式(1)より求められる K/S 値を示し、 S_n / S_a は各カラーの白aに対する相対散乱係数を示し、 S_0 / S_a は被着色物の白aに対する相対散乱係数を示す。)これらの値は事前にCCM装置に登録しておく。

【0025】

調色品は配合が既知であるから、式(6)の C_n は既知となり、その他は上記の如く、CCM装置に登録されているので調色品の $(K/S)_{\text{mix}}$ が得られる。そして、 $(K/S)_{\text{mix}}$ を式(2)の K/S に代入するとCCMシミュレーション分光反射率RPR-nが得られる。

【0026】

調色対象物が透明な場合、ランバートベールの理論式(7)が使用される。

$$D = -\text{Log } T \quad (7)$$

各々のカラーを規定量計量し、そのカラーでの着色物の分光透過率を測定し、式(7)から、各カラーのD関数、つまり D_n を事前に登録しておく。カラー単位重量%当たりの、カラー自体が持つD値(D_n)は式(8)で示される。

$$D_n = (-\text{Log } T_n + \text{Log } T_0) / C_n \quad (8)$$

(式中、 T_n は各カラー単体での着色物の分光透過率を示し、 T_0 は被着色物 (例えば樹脂など) の分光透過率を示し、 n はカラー名を示す。)

【0027】

複数のカラーを混合し、その混合カラーでの着色物のD値は式(9)で算出される。

$$D_{mix} = D_1 C_1 + \dots + D_n C_n + D_0 \quad (9)$$

調色品は配合が既知であるから、式(9)の C_n は既知であり、 D_n は事前にCCM装置に登録されているから、調色品の D_{mix} が得られる。 D_{mix} を式(7)のDに代入するとCCMシミュレーション分光透過率TPR-nが得られる。

【0028】

前述のクベルカームンク理論の1定数法、クベルカームンク理論の2定数法及びランバートベール法はCCMシミュレーションの技法であって、CCMシミュレーション分光反射率RPR-n及びCCMシミュレーション分光透過率TPR-nを求める手法の一例である。

【0029】

本発明の再現性の評価方法は、前記各サンプル色を実測して得られる分光反射率RST-nと、当該サンプル色の配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光反射率RPR-nとの同じnでの差分 $\Delta R-n$ 、あるいは分光透過率TST-nと分光透過率TPR-nとの同じnでの差分 $\Delta T-n$ に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行うものである。RST-nとRPR-nの同じnでの差分はCCMのシミュレーション誤差を示すものであり、通常、調色では標準色に対し色空間上で狭い範囲の微修正が主体であるため、調色サンプル群におけるCCMシミュレーション誤差は一定と考えてよい。このため、RST-nと対応するRPR-nの差分を比較すれば、色の再現性が判明する。

【0030】

本発明において、差分としては、上記の他、 $\Delta R-n$ のnのいずれか、又は $\Delta R-n$ の平均値と、前記 $\Delta R-n$ との差分、 $\Delta T-n$ のnのいずれか、又は $\Delta T-n$ の平均値と、前記 $\Delta T-n$ との差分であってもよく、更に、該再現性の評価は分光反射率差 $\Delta R-n$ 又は分光透過率差 $\Delta T-n$ に対応した $\Delta L^* a^* b^*$ などの表色値差及び

色差、あるいは、 $\Delta L^* a^* b^*$ などの表色値差の最大値、最小値、標準偏差などの統計値及び統計値から計算された色差に基づいて行うこともできる。差分の比較方法としては、差分曲線を互いに上下又は左右に表示したり、重ね合わせて表示したり、分光反射率差分の差分を表示したりする方法が挙げられる。

【0031】

本発明の再現性の評価方法は、上述した調色サンプルの再現性評価方法をCCMソフトに組み込み、CCM調色によるサンプル配合を算出するときに、CCM装置のコンピューター画面で再現性が確認できると共に、この再現性の表示により調色作業の継続か否かの判断もできる。例えば、サンプル群から得られる前述の再現性評価のための $\Delta L^* a^* b^*$ で示される表色値差の（最大値－最小値）と、見本品と調色前回品の実測された表色値差を比較する場合、通常は色空間で表示される $L^* a^* b^*$ 表示系の L^* と $a^* b^*$ に分け、 L^* を見本品の実測点を中点とする縦軸、 $a^* b^*$ を見本品の実測点を中心点とする円グラフなどでコンピューター画面上に表示する。この表示は、プロットで表示される調色前回品の $\Delta L^* a^* b^*$ を見本品との位置関係で表示するため、調色前回品の実測されたプロットが前述の再現性評価のための $\Delta L^* a^* b^*$ の（最大値－最小値）の範囲内であれば、これ以上の修正は不可能であり、調色を打ち切るとの判断ができる。また、前回のプロットが前述の（最大値－最小値）の範囲外であれば、未だ修正が可能となり、調色を続行するという判断ができる。前回品とは、調色作業が行われる際の直前品を言う。

【0032】

【実施例】

次に、実施例を挙げて本発明を更に具体的に説明する。なお、CCMシミュレーションにはケベルカームンク理論の2定数法を使用した。

実施例

（ケースⅠ；分散加工された着色剤を使用した場合）

色見本に対する、3つの調色サンプル群を作成した。サンプルは塩化ビニール樹脂組成物（PVC樹脂コンパウンド）と分散加工を施してあるPVC用潤性カラーDAタイプの着色剤（大日精化工業製）を表1に示す配合比率（単位は「グ

ラム」) で混練することにより行った。混練は二本の加熱ローラを使用し、約170℃の温度で2分を行った。混練後、所定の成形加工を施し3種類のサンプル品を得た。

【0033】

【表1】

	1回目 (n=1)	2回目 (n=2)	3回目 (n=3)
PVC 樹脂コンパウンド	100	100	100
着 DA P4050 (白)	0.8	0.75	0.75
色 DA P4710 (黒)	0.04	0.045	0.045
剤 DA P4420 (黄)	0.10	0.10	0.11
DA P4620 (青)	0.06	0.06	0.055

【0034】

上記配合での調色サンプルの実測反射率RST-n とCCMシミュレーション反射率RPR-n との差分 $\Delta R-n$ を表2に示す。また、表2の $\Delta R-n$ に関する分光反射率差分曲線を図1に示し、 $(\Delta R_2 - \Delta R_1)$ 及び $(\Delta R_3 - \Delta R_1)$ に関する分光反射率差分曲線を図2に示した。図1及び図2の横軸は波長、縦軸は分光反射率の差分をそれぞれ示す。CCMシミュレーションには「カラコムCCMシステム」(大日精化工業製)を使用し、400~700nmの波長範囲で分光反射率を求めた。

【0035】

【表 2】

	RST-1	RST-2	RST-3	RPR-1	RPR-2	RPR-3	$\Delta R-1$	$\Delta R-2$	$\Delta R-3$
400nm	0.1370	0.1284	0.1247	0.1383	0.1302	0.1257	-0.0013	-0.0018	-0.0010
410nm	0.1351	0.1264	0.1224	0.1363	0.1282	0.1233	-0.0012	-0.0018	-0.0009
420nm	0.1331	0.1244	0.1201	0.1342	0.1262	0.1209	-0.0011	-0.0018	-0.0008
430nm	0.1331	0.1243	0.1199	0.1342	0.1261	0.1208	-0.0011	-0.0018	-0.0009
440nm	0.1373	0.1282	0.1236	0.1385	0.1299	0.1245	-0.0012	-0.0017	-0.0009
450nm	0.1433	0.1337	0.1291	0.1446	0.1357	0.1301	-0.0013	-0.0020	-0.0010
460nm	0.1552	0.1446	0.1401	0.1568	0.1469	0.1413	-0.0016	-0.0023	-0.0012
470nm	0.1699	0.1582	0.1539	0.1718	0.1609	0.1554	-0.0019	-0.0027	-0.0015
480nm	0.1881	0.1749	0.1714	0.1905	0.1781	0.1735	-0.0024	-0.0032	-0.0021
490nm	0.2086	0.1931	0.1905	0.2119	0.1971	0.1934	-0.0033	-0.0040	-0.0029
500nm	0.2301	0.2120	0.2108	0.2344	0.2170	0.2148	-0.0043	-0.0050	-0.0040
510nm	0.2447	0.2244	0.2249	0.2498	0.2303	0.2299	-0.0051	-0.0059	-0.0050
520nm	0.2453	0.2246	0.2266	0.2509	0.2308	0.2322	-0.0056	-0.0062	-0.0056
530nm	0.2342	0.2147	0.2179	0.2398	0.2209	0.2236	-0.0056	-0.0062	-0.0057
540nm	0.2147	0.1975	0.2016	0.2200	0.2033	0.2070	-0.0053	-0.0058	-0.0054
550nm	0.1889	0.1745	0.1794	0.1935	0.1797	0.1843	-0.0046	-0.0052	-0.0049
560nm	0.1581	0.1461	0.1517	0.1622	0.1507	0.1562	-0.0041	-0.0046	-0.0045
570nm	0.1315	0.1220	0.1276	0.1350	0.1259	0.1315	-0.0035	-0.0039	-0.0039
580nm	0.1137	0.1057	0.1111	0.1167	0.1092	0.1145	-0.0030	-0.0035	-0.0034
590nm	0.1037	0.0965	0.1017	0.1065	0.0997	0.1048	-0.0028	-0.0032	-0.0031
600nm	0.0941	0.0876	0.0925	0.0965	0.0905	0.0954	-0.0024	-0.0029	-0.0029
610nm	0.0888	0.0828	0.0874	0.0911	0.0855	0.0902	-0.0023	-0.0027	-0.0028
620nm	0.0885	0.0828	0.0873	0.0909	0.0854	0.0900	-0.0024	-0.0028	-0.0027
630nm	0.0875	0.0817	0.0862	0.0898	0.0842	0.0889	-0.0023	-0.0025	-0.0027
640nm	0.0881	0.0823	0.0868	0.0903	0.0848	0.0894	-0.0022	-0.0025	-0.0026
650nm	0.0917	0.0856	0.0902	0.0941	0.0883	0.0929	-0.0024	-0.0027	-0.0027
660nm	0.0984	0.0917	0.0964	0.1009	0.0946	0.0994	-0.0025	-0.0029	-0.0030
670nm	0.0973	0.0907	0.0954	0.0999	0.0936	0.0983	-0.0026	-0.0029	-0.0029
680nm	0.0962	0.0897	0.0943	0.0988	0.0925	0.0972	-0.0026	-0.0028	-0.0029
690nm	0.0892	0.0834	0.0877	0.0915	0.0860	0.0903	-0.0023	-0.0026	-0.0026
700nm	0.0821	0.0770	0.0810	0.0842	0.0794	0.0833	-0.0021	-0.0024	-0.0023

【 0 0 3 6 】

(ケースII ; 分散加工されていない着色剤を使用した場合)

分散加工を施してあるPVC用潤性カラーDAタイプの着色剤に代えて、分散加工されていない顔料を使用した以外は、前記ケースIと同様の方法でサンプル群を得ると共に、同様の分光反射率を求めた。なお、配合は、表1で使用している配合にDAカラーの顔料分比率を乗じた。また、CCMシミュレーション用のデータベースは、DAカラーのデータベースに各カラーの顔料分比率で除した。該配合での調色サンプルの実測反射率RST-nとCCMシミュレーション反射率RPR-nとの差分 $\Delta R-n$ を表3に示す。また、表3の $\Delta R-n$ に関する分光反射率差分曲線を図3に示し、 $(\Delta R_2 - \Delta R_1)$ 及び $(\Delta R_3 - \Delta R_1)$ に関する分光反射率差分曲線を図4に示した。図3は図1と比較されるものであり、図4は図2と比較されるものである。

【0037】

【表3】

	RST-1	RST-2	RST-3	RPR-1	RPR-2	RPR-3	$\Delta R-1$	$\Delta R-2$	$\Delta R-3$
400nm	0.1355	0.1308	0.1338	0.1383	0.1302	0.1257	-0.0028	0.0008	0.0081
410nm	0.1337	0.1285	0.1315	0.1363	0.1282	0.1233	-0.0026	0.0003	0.0082
420nm	0.1319	0.1262	0.1292	0.1342	0.1262	0.1209	-0.0023	0.0000	0.0083
430nm	0.1319	0.1260	0.1290	0.1342	0.1261	0.1208	-0.0023	-0.0001	0.0082
440nm	0.1361	0.1298	0.1330	0.1385	0.1299	0.1245	-0.0024	-0.0001	0.0085
450nm	0.1419	0.1358	0.1389	0.1448	0.1357	0.1301	-0.0027	-0.0001	0.0088
460nm	0.1536	0.1472	0.1508	0.1568	0.1469	0.1413	-0.0032	0.0003	0.0095
470nm	0.1680	0.1618	0.1658	0.1718	0.1609	0.1554	-0.0038	0.0009	0.0104
480nm	0.1856	0.1799	0.1842	0.1905	0.1781	0.1735	-0.0049	0.0018	0.0107
490nm	0.2053	0.2004	0.2053	0.2119	0.1971	0.1934	-0.0066	0.0033	0.0119
500nm	0.2258	0.2224	0.2279	0.2344	0.2170	0.2148	-0.0086	0.0054	0.0131
510nm	0.2393	0.2380	0.2441	0.2498	0.2303	0.2299	-0.0105	0.0077	0.0142
520nm	0.2392	0.2403	0.2466	0.2509	0.2308	0.2322	-0.0117	0.0095	0.0144
530nm	0.2278	0.2318	0.2376	0.2398	0.2209	0.2236	-0.0120	0.0107	0.0140
540nm	0.2084	0.2147	0.2203	0.2200	0.2033	0.2070	-0.0116	0.0114	0.0133
550nm	0.1828	0.1914	0.1963	0.1935	0.1797	0.1843	-0.0107	0.0117	0.0120
560nm	0.1521	0.1630	0.1672	0.1622	0.1507	0.1562	-0.0101	0.0123	0.0110
570nm	0.1262	0.1375	0.1411	0.1350	0.1259	0.1315	-0.0088	0.0116	0.0096
580nm	0.1090	0.1199	0.1231	0.1167	0.1092	0.1145	-0.0077	0.0107	0.0086
590nm	0.0993	0.1098	0.1127	0.1065	0.0997	0.1048	-0.0072	0.0101	0.0079
600nm	0.0899	0.1000	0.1027	0.0965	0.0905	0.0954	-0.0066	0.0095	0.0073
610nm	0.0849	0.0946	0.0971	0.0911	0.0855	0.0902	-0.0062	0.0091	0.0069
620nm	0.0847	0.0943	0.0967	0.0909	0.0854	0.0900	-0.0062	0.0089	0.0067
630nm	0.0837	0.0932	0.0956	0.0898	0.0842	0.0889	-0.0061	0.0090	0.0067
640nm	0.0843	0.0937	0.0961	0.0903	0.0848	0.0894	-0.0060	0.0089	0.0067
650nm	0.0878	0.0974	0.0999	0.0941	0.0883	0.0929	-0.0063	0.0091	0.0070
660nm	0.0943	0.1041	0.1068	0.1009	0.0946	0.0994	-0.0066	0.0095	0.0074
670nm	0.0932	0.1030	0.1057	0.0999	0.0936	0.0983	-0.0067	0.0094	0.0074
680nm	0.0921	0.1018	0.1045	0.0988	0.0925	0.0972	-0.0067	0.0093	0.0073
690nm	0.0855	0.0946	0.0971	0.0915	0.0860	0.0903	-0.0060	0.0086	0.0068
700nm	0.0788	0.0874	0.0897	0.0842	0.0794	0.0833	-0.0054	0.0080	0.0064

【0038】

図1と図3を比較すると、図1に示される曲線間の一致度は図3で示されるものより明らかに大きい。図2と図4を比較すると、同様に、図4に示される差分の大きさは図2で示されるものより明らかに大きい。これは、図3及び図4のものが分散加工していない顔料を使用したために発色安定性が悪いことを示している。すなわち、着色工程における不適切なコンポーネントに起因する再現性の悪さが認められる。

【0039】

($L^* a^* b^*$ 表色値とその差分に基づく評価方法)

表2の実測反射率RST-nとCCMシミュレーション反射率RPR-nから計算された $L^* a^* b^*$ 表色値とその差分を表4に示す。また、表3の実測反射率RST-n

とCCMシミュレーション反射率RPR-n から計算された $L^* a^* b^*$ 表色値とその差分を表5に示す。なお、表色値の測定方法はJIS Z 8722物体色の測定方法に準拠した。数値はD65イルミナント、10度視野 $L^* a^* b^*$ である。

【0040】

【表4】

	RST-1	RST-2	RST-3	RPR-1	RPR-2	RPR-3		ΔR_1	ΔR_2	ΔR_3
L^*	48.01	46.33	46.75	48.49	46.91	47.28	ΔL^*	-0.48	-0.58	-0.53
a^*	-24.62	-23.50	-23.19	-24.86	-23.75	-23.40	Δa^*	0.24	0.25	0.21
b^*	3.06	2.67	4.42	3.51	3.11	4.99	Δb^*	-0.45	-0.44	-0.57

【0041】

【表5】

	RST-1	RST-2	RST-3	RPR-1	RPR-2	RPR-3		ΔR_1	ΔR_2	ΔR_3
L^*	47.37	48.11	48.65	48.49	46.91	47.28	ΔL^*	-1.12	-1.20	1.37
a^*	-24.60	-23.38	-23.58	-24.86	-23.75	-23.40	Δa^*	0.26	0.37	-0.18
b^*	2.36	5.02	5.11	3.51	3.11	4.99	Δb^*	-1.15	1.91	0.12

【0042】

表4、表5の ΔR_1 、 ΔR_2 、 ΔR_3 を比較すると、表5の方が全般に値が大きいことがわかる。これは、分散加工していない顔料を使用したために発色安定性が悪いことを示している。すなわち、着色工程における不適切なコンポーネントに起因する再現性の悪さが認められる。

【0043】

($L^* a^* b^*$ 表色値の差分の差分に基づく評価方法)

表4の ΔR_1 、 ΔR_2 、 ΔR_3 の ΔR_1 を基準にした場合の差分と、差分から計算され

た色差を表6に示す。また、表5の ΔR_1 、 ΔR_2 、 ΔR_3 の ΔR_1 を基準にした場合の差分と、差分から計算された色差を表7に示す。

【0044】

【表6】

	① ΔR_1	② ΔR_2	③ ΔR_3	差分②-①	差分③-①
ΔL^*	-0.48	-0.58	-0.53	-0.10	-0.05
Δa^*	0.24	0.25	0.21	0.01	-0.03
Δb^*	-0.45	-0.44	-0.57	0.01	-0.12
色差				0.10	0.13

【0045】

【表7】

	① ΔR_1	② ΔR_2	③ ΔR_3	差分②-①	差分③-①
ΔL^*	-1.12	1.20	1.37	2.32	2.49
Δa^*	0.26	0.37	-0.18	0.11	-0.44
Δb^*	-1.15	1.91	0.12	3.06	1.27
色差				3.84	2.83

【0046】

表6、表7の色差を比較すると、表7の色差が大きいことがわかる。これは、分散加工していない顔料を使用したために発色安定性が悪いことを示している。すなわち、着色工程における不適切なコンポーネントに起因する再現性の悪さが認められる。

【 0 0 4 7 】

(L* a* b* 表色値の差分の統計処理結果に基づく評価方法)

実測反射率RST-n とCCMシミュレーション反射率RPR-n から計算されたL* a* b* 表色値の差分を統計処理すると、総合的な判断がし易い。生産部門でのロット品の補正調色などデータの多い場合は標準偏差などが適する。また、新色調色などデータ数が少ない時は（最大値－最小値）や平均値が適する。ここでは、新色調色の例として、（最大値－最小値）及び平均値を使った例を表8及び表9に示す。表8及び表9はそれぞれ表4及び表5の ΔR -nの（最大値－最小値）及び ΔR -n間の差とその平均を示し、その値で計算された色差を示す。

【 0 0 4 8 】

【表8】

	① ΔR_1	② ΔR_2	③ ΔR_3	最大値－最小値
ΔL^*	-0.48	-0.58	-0.53	0.10
Δa^*	0.24	0.25	0.21	0.04
Δb^*	-0.45	-0.44	-0.57	0.13
			色差	0.17

	④差	⑤差	⑥差	④⑤⑥
	①－②	②－③	③－①	の平均
ΔL^*	0.10	0.05	0.05	0.07
Δa^*	0.01	0.04	0.03	0.03
Δb^*	0.01	0.13	0.12	0.09
色差	0.10	0.14	0.13	0.11

【0049】

【表9】

	① ΔR_1	② ΔR_2	③ ΔR_3	最大値－最小値
ΔL^*	-1.12	1.20	1.37	2.49
Δa^*	0.26	0.37	-0.18	0.55
Δb^*	-1.15	1.91	0.12	3.06
色差				3.98

	④差	⑤差	⑥差	④⑤⑥
	①－②	②－③	③－①	の平均
ΔL^*	2.32	0.17	2.49	1.66
Δa^*	0.11	0.55	0.44	0.37
Δb^*	3.06	1.79	1.27	2.04
色差	3.84	1.88	2.83	2.66

【0050】

表8、表9の色差が総括的に判断する場合の再現性である。分散加工していない顔料を使用した場合の表9の色差が、分散加工を施した着色剤を使用した場合の表8の色差より、かなり大きな数値になっている。すなわち、着色工程における不適切なコンポーネントに起因する再現性の悪さが認められる。

【0051】

(CCM画面表示)

調色サンプルの再現性評価方法をCCMソフトに組み込み、CCM装置のコンピュータ画面に再現性を表示した。コンピュータ画面表示の一例を図5及び

図6に示す。 $L^* a^* b^*$ 表色値は色空間（立体イメージ）を表示するが、図5及び図6においては、 L^* （明度）を示す縦軸（Light-Dark軸）と $a^* b^*$ を示す円グラフの二つで表示した。また、円グラフの中心点は見本品の色度（ $a^* b^*$ ）を示すもので、色空間内の該当位置にある。従って、彩度を表す(vivd-dull)軸のdull方向の延長線上は色空間の $a^* b^*$ 直交軸の中心点であり、(vivd-dull)軸に直交するのは色相軸で、ここではG(Green)-BG(BlueGreen)軸である。図5中、縦軸の四角部分は、表8の ΔL^* （明度）の（最大値－最小値）、すなわち、再現性を示し、楕円状の二重線は表8の Δa^* 、 Δb^* の（最大値－最小値）すなわち、再現性を示す。また、A点は調色サンプル作製過程における前回品（直前品）と見本品との実測された位置関係を示す。

【0052】

図5から、前回品が再現性の範囲外であるため、未だ修正の余地があり、調色を続行するという判断がされることとなる。

【0053】

また、図6中、縦軸の四角部分は、表9の ΔL^* （明度）の（最大値－最小値）、すなわち、再現性を示し、楕円状の二重線は表9の Δa^* 、 Δb^* の（最大値－最小値）すなわち、再現性を示す。また、B点は調色サンプル作製過程における前回品（直前品）と見本品との色差を示す。

【0054】

図6から、前回品がLight-Darkを表す ΔL^* の再現性の範囲内であるため、これ以上の修正は不可能であり、調色を打ち切るという判断がされることとなる。

【0055】

【発明の効果】

本発明によれば、CCM調色や視感調色などの調色で作成されたサンプル品の実測色差と再現性を表示して、調色作業を続行するか否かの判断を迅速且つ簡易に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

調色サンプル品の実測分光反射率とCCMシミュレーション分光反射率との差

分 ($\Delta R-n$) 曲線を示す。

【図 2】

調色サンプル品の実測分光反射率と CCM シミュレーション分光反射率との差分の差分曲線を示す。

【図 3】

他の調色サンプル品の実測分光反射率と CCM シミュレーション分光反射率との差分 ($\Delta R-n$) 曲線を示す。

【図 4】

他の調色サンプル品の実測分光反射率と CCM シミュレーション分光反射率との差分の差分曲線を示す。

【図 5】

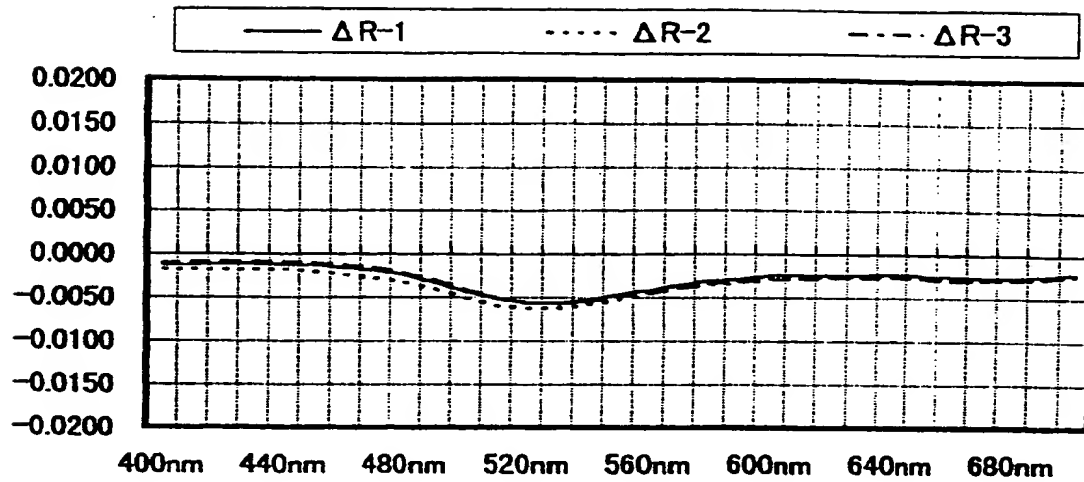
再現性を表示するコンピューター画面の一例を示す。

【図 6】

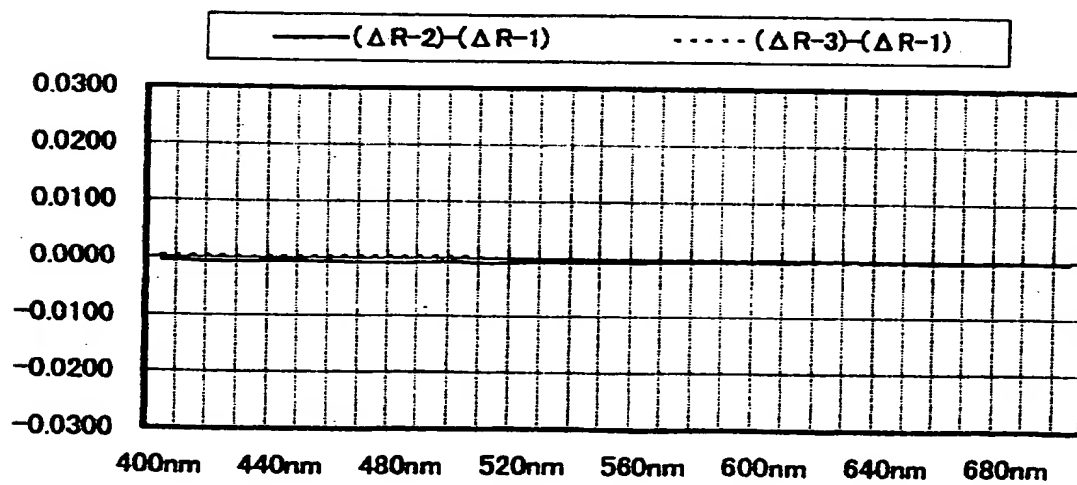
再現性を表示するコンピューター画面の他の一例を示す。

【書類名】 図面

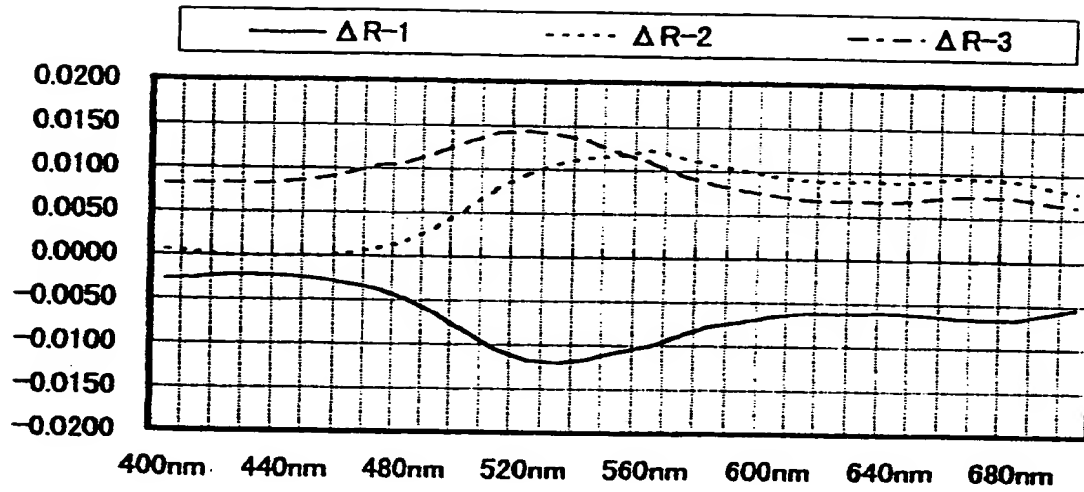
【図 1】



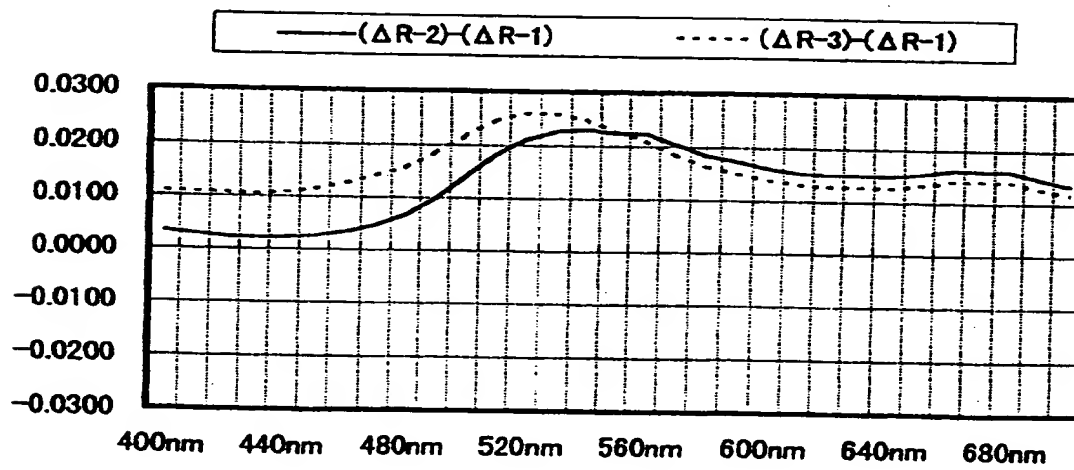
【図 2】



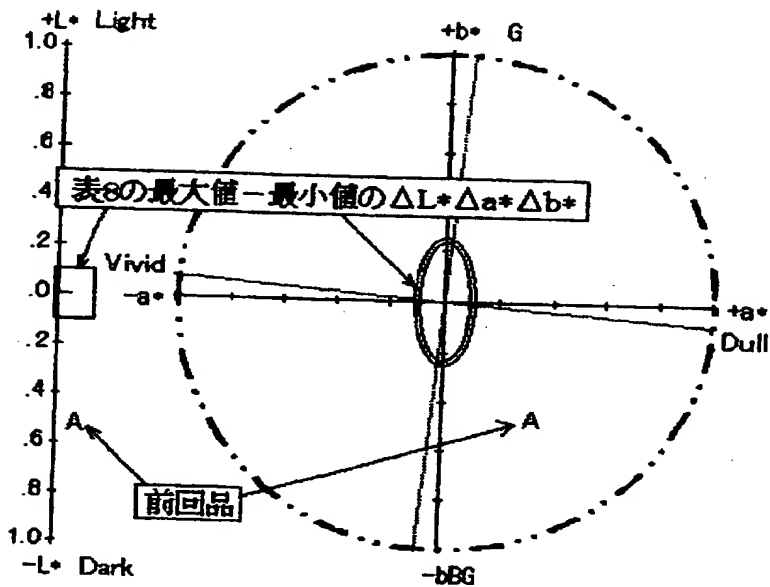
【図 3】



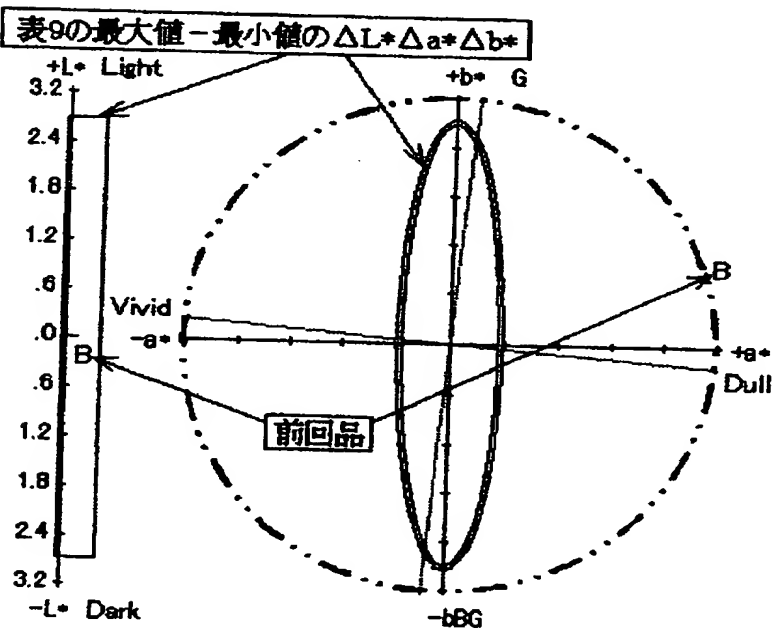
【図 4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 CCM調色や視感調色で作成されたサンプル品の実測色差と再現性を表示して、調色作業を続行するか否かの判断を迅速且つ簡易に行うことが可能な調色サンプルの再現性評価方法を提供すること。

【解決手段】 見本品などのターゲット色に合わせるCCM調色や視感調色過程で作成される2つ以上のサンプル群を有し、該サンプル色を規定する着色剤などの各コンポーネントがCCM装置に登録されている条件で、前記各サンプル色を実測して得られる分光反射率 $RST-n$ と、当該サンプル色の配合に対応するCCMシミュレーションで得られる分光反射率 $RPR-n$ との同じ n での差分 $\Delta R-n$ (n はサンプル番号を示す)に基づいて前記サンプル群の再現性の評価を行うCCMによる調色サンプルの再現性評価方法。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002820]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区日本橋馬喰町1丁目7番6号

氏 名 大日精化工業株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)